Jb. Nass. Ver. Naturk. **117** S. 99–119 6 Abb. Wiesbaden 1996

Wasserkraftnutzung im Lorsbachtal

CARSTEN ZEITZ

Kurzfassung: Durch den steigenden Energiebedarf und der an einem Standort nur begrenzt ausbaubaren Wasserkraft sowie durch die Ausdehnung der überregionalen Netze der Energieversorgungsunternehmen wurde die Wasserkraft immer mehr vernachlässigt und verkam fast zur Bedeutungslosigkeit.

Erst seit Beginn der achtziger Jahre setzte mit dem gewachsenen Umweltbewußtsein ein Umdenken ein. Regenerativen Energien wie Wasser, Sonne und Wind wurde durch zum Teil umfangreiche staatliche Förderprogramme wieder mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Im Lorsbachtal hat die Nutzung der Wasserkraft eine jahrhundertealte Tradition.

Inhalt

1. Einleitung

Vor der Verbreitung von Dampfmaschinen, Verbrennungsmotoren und allgemeiner Elektrizitätsversorgung spielte die Wasserkraft neben der Energie von Tieren eine Schlüsselrolle in der Energieversorgung. Eine Vielzahl von Gewerben war auf die Wasserkraft als einzig verfügbare kontinuierliche Arbeitsenergie angewiesen. Orte an nutzbaren Fließgewässern waren dadurch Träger einer frühindustriellen Blüte. Infolge der enormen Zunahme des Energieverbrauchs ist die Bedeutung der Wasserkraft seither zurückgegangen, so daß sie am gesamten Energieverbrauch heute nur noch einen geringen Anteil hat.

Nach Schätzungen liegt der Beitrag der kleinen Wasserkraftanlagen in Hessen heute unter einem halben Prozent des Stromverbrauchs. Die zunehmende Beachtung ökologischer Effekte der Energieerzeugung und -umwandlung

hat schon seit einigen Jahren der Wasserkraft wieder zu mehr Aufmerksamkeit verholfen.

Die Nutzung der Wasserkraft hat auch im Lorsbachtal eine jahrhundertealte Tradition. Wasserräder wurden in erster Linie als Antriebe für Mehl- und Ölmühlen eingesetzt, ferner für den Betrieb von Schleifmühlen und später in der Lederherstellung. So befanden sich zu Beginn dieses Jahrhunderts im Lorsbachtal noch sechs Mühlen, von denen heute noch drei – zumindest in den Wasserbauten – existieren. Die Leistung dieser Wasserkraftanlagen beschränkte sich in der Regel auf weniger als 10 kW pro Wasserrad, bei höherem Energiebedarf wurden mehrere Wasserräder hintereinander oder parallel installiert. Die Beschränkung der Einheitenleistung entfiel mit der Entwicklung von Turbinen, die mit einer Vielzahl von Bauarten wesentlich flexibler einzusetzen waren.

Vorteile gegenüber den Wasserrädern sind:

- beliebig große Aggregatleistung
- höhere Drehzahl
- geringe Gefahr des Einfrierens

So haben bis auf eine alle ehemaligen Mühlen des betrachteten Gebiets zuletzt mit einer Turbine gearbeitet.

Durch den zunehmenden Bedarf an Antriebsleistung und die Entwicklung von Dampfmaschinen ging die Bedeutung der Wasserkraft zurück. Die neue Blüte der Laufwasserkraftnutzung begann erst mit dem Aufkommen der elektrischen Energieversorgung. Die Wasserkraft war als einzige kontinuierlich verfügbare Energie ausreichend ausgebaut, die zudem in Form elektrischer Energie problemlos über größere Entfernungen transportiert werden konnte.

2. Techniken der Wasserkraftnutzung

Bevor die Geschichte der einzelnen Lorsbacher Mühlen betrachtet wird, soll ein kurzer Überblick über die Technik der Wassermühlen gegeben werden. Heute verstehen wir unter einer Mühle eine Maschine, die Getreide in Mehl oder ähnliche Produkte verwandelt. Das war nicht immer so. Noch zu Beginn unseres Jahrhunderts verstand man unter einer Mühle jede sich drehende Maschine. Im Rahmen dieser Betrachtung soll jedoch in erster Linie der Aufbau einer klassischen deutschen Mahlmühle vorgestellt werden. Die Abweichungen bei den Spezialmühlen finden bei der Beschreibung der jeweiligen Mühle statt. Bei der Mehlbereitung, sei es durch Reibe oder rotie-

rende Mühlsteine, stand zunächst die Muskelkraft an erster Stelle. Die Wasserkraft richtete sich nach der Menge und dem Gefälle des verfügbaren Wassers, das dem Mühlrad durch den Wehrbau in Verbindung mit dem Mühlgraben zugeleitet wurde.

In flachen Tälern und in der Ebene wurde das unterschlächtige Wasserrad eingesetzt. Dieses nutzte oft nur 30 % der vorhandenen Energie aus. Bessere Ausnutzung erlaubte das oberschlächtige Wasserrad (etwa 70 %). Seit dem hohen Mittelalter konnte man dieses bauen. Die um die Jahrhundertwende aufkommenden Turbinen erreichten dagegen einen mechanischen Wirkungsgrad von 85 %.

Es bedeutete schon eine enorme Leistung, die vertikale Drehbewegung, die bei den Handmühlen durch den Menschen ausgeführt wurde, aus der Bewegung einer horizontal verlaufenden Achse des Wasserrades abzunehmen und zu übertragen. Die Wassermühlen wurden im Mittelmeerraum entwickelt. Der römische Ingenieur VITRUV, der Kriegsbaumeister CÄSARS und AUGUSTUS, beschrieb als erster die bei den Römern gebräuchliche Wassermühle (Mola Machinaria). Diese Technik blieb bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts im allgemeinen gleich.

Die in Abb. 1 gezeigte „Deutsche Mühle“ besitzt diese Konstruktion. Das Wasserrad bewegte ein auf gleicher Welle sitzendes vertikales Kammrad, das mit seinen Kämmen in die Stecken eines kleinen Stockgetriebes (D) griff. Daran war das Mühleisen (C) befestigt, an dessen Ende die Mühlhaus (F) saß, die den Läuferstein (E) frei trug und gleichzeitig über dem Bodenstein (A) drehte.

Das zu mahlende Getreide gelangte durch den Trichter (G) in das Einschüttloch des Läufersteins (E) zwischen die Mühlsteine. Die Zarge, das Gehäuse der Maschine, bewirkte, daß das Mehl nicht im gesamten Raum verstreut wurde, sondern durch die Öffnung (M) austrat. Als einzige Neuerung seit den Zeiten der Römer kam im 16. Jahrhundert das sogenannte Beutelwerk hinzu.

Dieser gewebte Schlauch wirkte wie ein Sieb in Gestalt eines Beutels (N) mit zwei Öffnungen, der durch eine schwingende Gabel (W) geklopft wurde und so das Mahlgut in Mehl und Kleie trennte. Die gröbere Kleie rollte durch den Beutel und trat durch die Öffnung des Beutelkastens aus, während das Mehl „gebeutelt“ also durch das Tuch hindurch getrieben wurde und in den Mehlkasten fiel.

Dieses Mahlverfahren nennt man Flachmüllerei. Der so beschriebene Aufbau wird als Mahlgang bezeichnet. Eine Mühle mit zwei Gängen besaß also zwei dieser Anordnungen.

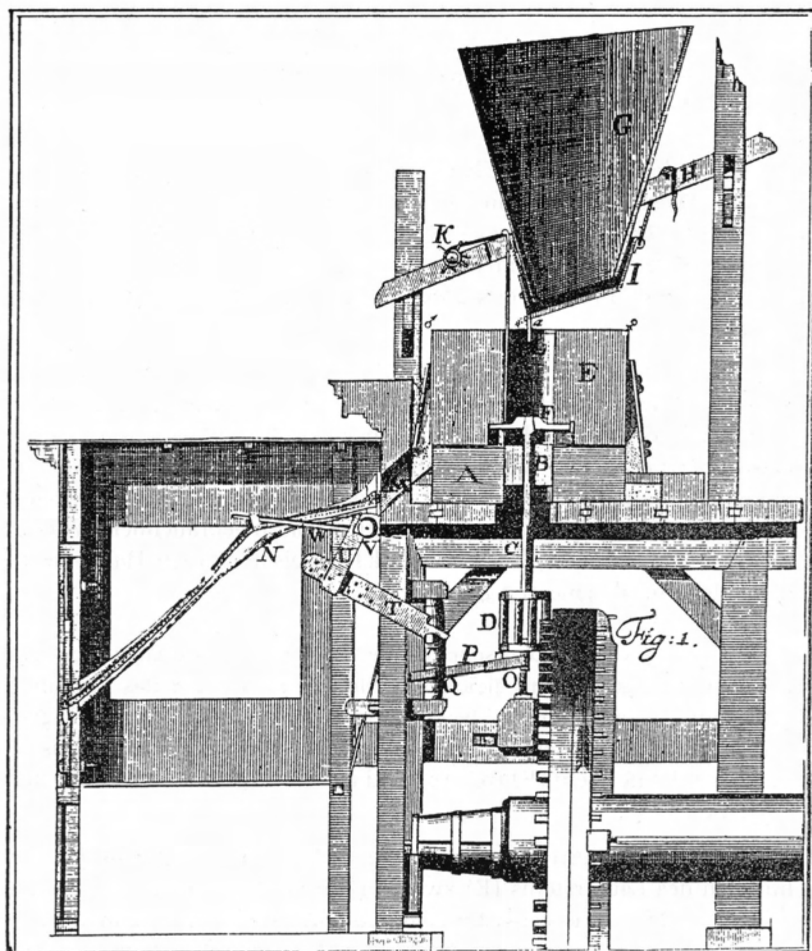


Abb. 1. Stich „Deutsche Kornmühle“.

Bei den Wasserrädern wird hauptsächlich Arbeit durch das Wassergewicht in den einzelnen Schaufelkammern geleistet, indem diese sich im Sinne der Raddrehung nach abwärts bewegen. Der Raddurchmesser wächst mit der Fallhöhe und die Größe der Schaufelkammern mit der Wassermenge, so daß schon bei verhältnismäßig kleinen Leistungen die Räder sehr große Abmessungen erhielten.

Bei den Wasserrädern erhielt man nur geringe Drehzahlen von vier bis acht Umdrehungen pro Minute. In Turbinen kommt hingegen das Wasser dadurch zur Wirkung, daß es in sogenannten Leitschaufeln eine bestimmte

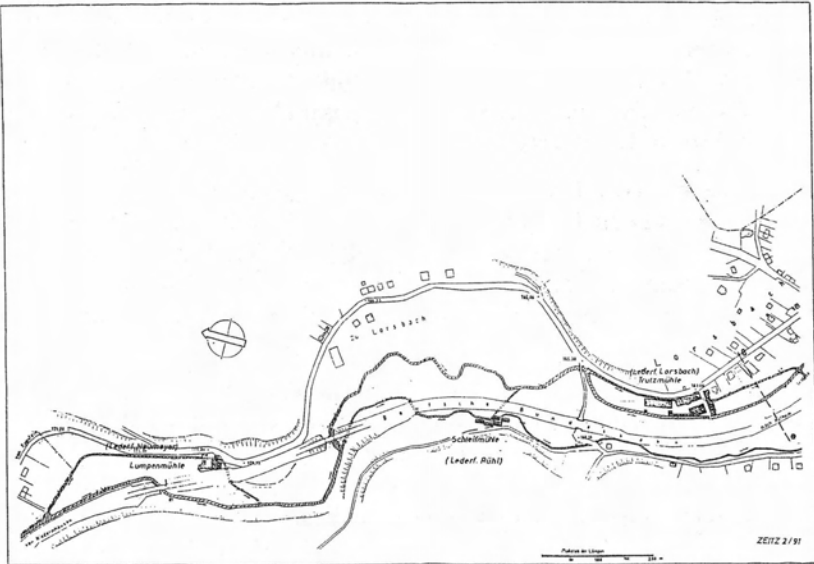


Abb. 2. Mühlgrabenverlauf (Lorsbach).

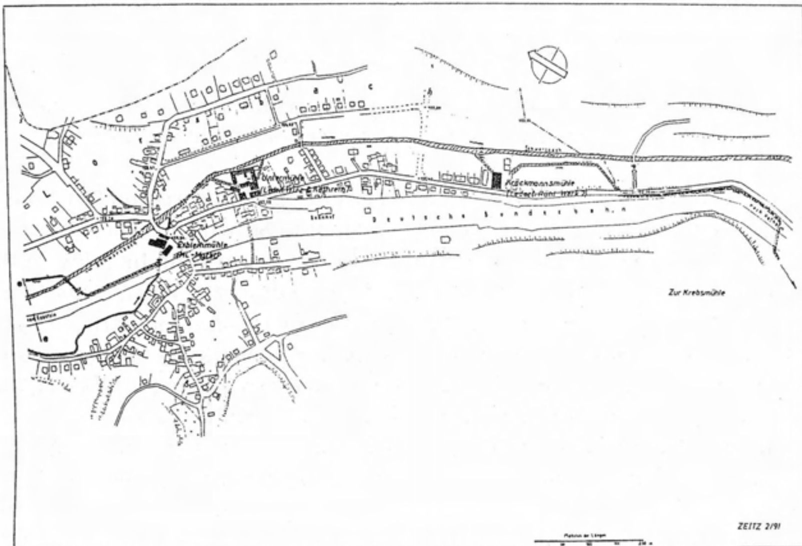


Abb. 3. Fortsetzung des Mühlgrabenverlaufes (Lorsbach).

Richtung und Geschwindigkeit erhält, dann aber in den Schaufeln eines Laufrades diese Geschwindigkeit in Größe und Richtung verändert wird. Der Raddurchmesser nimmt mit zunehmender Geschwindigkeit – also mit wachsender Gefällehöhe – ab. Der Wirkungsgrad von heutigen Maschinen liegt bei etwa 90 %.

In vielen der Lorsbacher Mühlen wurden zu Beginn unseres Jahrhunderts die Wasserräder durch den Einbau von Francis-Turbinen ersetzt. Die hiermit erzeugte Energie wurde in den damaligen Lederfabriken zumeist mechanisch genutzt. Bei der Behandlung der einzelnen Mühlen soll auf den jeweilig verwendeten Typ der Wasserkraftmaschine noch näher eingegangen werden.

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen den Verlauf des Schwarzbaches und die Lage der Mühlen mit den dazugehörigen Mühlgräben und Gefällestufen.

3. Beschreibung der Mühlen im Lorsbachtal

Die Beschreibungen der einzelnen Mühlen folgen dem geographischen Verlauf des Lorsbachtals von Eppstein bachabwärts Richtung Hofheim. Die im Text häufig erwähnte Karte der Herrschaft Eppstein von W. DILICH aus dem Jahre 1609 ist als Abb. 4 beigefügt und in einem kleinen Ausschnitt auf dem Umschlag farbig abgedruckt.

3.1. Lumpenmühle

Bei der Lumpenmühle handelt es sich um eine relativ junge Mühle. Auf der Karte von W. DILICH aus dem Jahre 1609 ist sie noch nicht verzeichnet.

Erste Erwähnungen tauchen in der Mitte des 19. Jahrhunderts auf. Der Name Lumpenmühle deutet auf eine Papiermühle hin. So wird in einer Aufstellung des Jahres 1778 ein Papiermacher in Lorsbach erwähnt. Im Jahre 1840 beantragte THOMAS KUNZ aus Oestrich die Erlaubnis zur Anlage einer Papierfabrik „nach der neuesten Erfindung und zu anderen industriellen Geschäftsbetrieben an dem Goldbach in Lorsbacher Gemarkung" wie es in dem erhaltenen Gesuch an die hohe herzogliche Landesregierung in Wiesbaden heißt. Eine genaue Lagebestimmung dieser Papiermühle ist nach der vorhandenen Aktenlage nicht möglich. Es kann jedoch mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß es sich um die Lumpenmühle handelt.

Papier wurde auf der Basis von Leinen, später auch aus Baumwollumpen hergestellt. Die Lumpen kamen nach vorheriger Sortierung in Stampfwerke,



Abb. 4. Ausschnitt Karte DILICH.

bis sie zu Brei geworden waren. Der gewonnene Brei wurde in einem großen Bottich hergerichtet. Aus dem fertigen Papierbrei schöpfte der Papiermacher und entwässerte diesen mit seinem Schöpfrahmen. In das Drahtgitter dieses Schöpfrahmens arbeiteten die Papiermacher ihre speziellen Wasserzeichen ein. Das Pressen der feuchten Bögen und das Trocknen derselben war der abschließende Produktionsschritt.

Im Jahre 1917 betrieb Oswald Wolf hier eine Kunstwollspinnerei. Wolf ließ das defekt gewordene oberschlächtige Wasserrad durch eine Zwillingsturbine der Straßburger Firma Schneider, Jaquet + Cie. ersetzen. Die Turbine leistete bei einer Fallhöhe von 2,9 m eine Höchstleistung von 20,2 kW.

Von der eigentlichen Mühle existiert heute nur noch das Gebäude. Die Wasserbauten wie Ober- und Untergraben und Gefällestufe sind nicht mehr vorhanden. Lediglich ein Teil des Untergrabens existiert noch.

3.2. Schleifmühle

Die Schleifmühle ist eine der ältesten Mühlen Lorsbachs. Schon im Salbuch von 1592 wird von drei Schleifmühlen in Lorsbach berichtet. Auch auf der Karte von W. Dilich ist die Schleifmühle mit dem sehr alten Mühlgraben am heutigen Standort verzeichnet. Schleifmühlen waren klassische Werkmühlen. Unter dem Begriff Werkmühle verstand man die Arbeitsmaschinen, deren Funktionen nur innerhalb eines umfangreichen Arbeitsablaufes standen, die jedoch in traditioneller Weise durch ein Wasserrad angetrieben wurden. Hierzu gehörten Bohrmühlen, Schmelz- und Eisenhämmer. Die kleinsten der hier behandelten Mühlen waren die Eisenschleifmühlen. Das selten bewohnte kleine Haus (siehe Karte Dilich) schützte eine einfache technische Einrichtung. Die geringe Kraft, die zum Antrieb der Schleifsteine nötig war, übertrug der Wellbaum vom Wasserrad direkt auf den Stein. Die Arbeitstechnik der Metallschleifer wurde zunächst auf kleineren Schleifsteinen, wie sie von umherziehenden Schleifern benutzt wurden, entwickelt. Diese übertrug man dann auf die Arbeitsweise in den Schleifmühlen.

Im 19. Jahrhundert wurde hier eine Walkmühle betrieben. Im Jahre 1907 gründete der aus Idstein stammende Levantierer Alexander Rühl zusammen mit dem Buchhalter Reichleser die Firma Rühl & Reichleser.

Im Zuge des allgemeinen Niedergangs der Lorsbacher Lederindustrie wurde der Produktionsbetrieb 1983 eingestellt. Das eigentliche Mühlengebäude ist der heute noch existierende Fachwerkbau.

Die Gefällestufe und der Mühlgraben sind noch gut erhalten. Bis zum Jahre 1911 war hier ein oberschlächtiges Wasserrad eingebaut, das dann durch eine Francis-Zwillingsturbine mit waagrechter Welle und einer Leistung von 12 kW ersetzt wurde. Von hier führt ein alter, schon bei DILICH eingezeichneter Mühlgraben durch die Wiesen in der Neueburgstraße zur Erbleihmühle. 1913, nach dem Einbau einer Turbine in der Erbleihmühle, wurde das Wasser dieses Grabens nicht mehr benötigt.

Die Firma Rühl war aber durch die Wasserrechtsverleihung verpflichtet, auch nach dem Einbau der Turbine und der Errichtung eines neuen Untergrabens direkt in den Schwarzbach diesen alten Mühlgraben zu unterhalten. Auch die Wiesenbesitzer in der Neueburgstraße, durch deren Wiesen der alte Mühlgraben heute noch läuft, erhielten besondere Rechte. In der Genehmigungsurkunde von 1913 heißt es hierzu:

„Die Berechtigung der Wiesenbesitzer auf die Wasserbenutzung darf durch die Turbinenanlage nicht beeinträchtigt werden. Insbesondere ist der Unternehmer verpflichtet, jede Woche von Sonnabend abends 6 Uhr bis zu dem darauf folgenden Montag morgens 5 Uhr das erforderliche Wasser den Wiesenbesitzern aus dem alten Mühlgraben zur Verfügung zu stellen."

Vor einigen Jahren wurde die Turbine ausgebaut. Die Gefällestufe soll in den nächsten Jahren jedoch durch den Einbau einer modernen Turbine oder Wasserkraftschnecke reaktiviert und zur Stromerzeugung genutzt werden.

3.3. Trutzmühle

Die Trutzmühle, in alten Urkunden auch Mühle am Hasenberg genannt, ist ebenfalls eine alte Anlage. Sie war ursprünglich eine Ölmühle und wurde später als Mahlmühle genutzt. Sie findet schon im Salbuch von 1592 als Öl- oder Schlagmühle Erwähnung. Auch auf der Karte von DILICH ist der Standort eingezeichnet, allerdings ohne besondere Angabe des Mühlentyps. Von der Trutzmühle sind, wie von der Erbleihmühle, Leihbriefe erhalten. Im Jahr 1692 wurde neben dem Schlagwerk für die Ölherstellung die Errichtung des ersten Mahlganges genehmigt. Hierfür mußten jährlich vier Malter Korn als Pacht entrichtet werden. Neben dem Mahlen von Getreidekörnern stellte das Stampfen, beispielsweise von Samenkörnern, eine schwere körperliche Arbeit dar. In den Ölmühlen wurden die Samen durch den mit Wasserkraft angetriebenen Kollergang zerquetscht und anschließend erhitzt. In einer Rammpresse wurde das Öl dann aus dem Fruchtbrei ausgepreßt (geschlagen).

In den Ölmühlen wurde zum Beispiel Leinöl aus Leinsamen zum menschlichen Verzehr, aber auch zur Herstellung von Firnis gepreßt. Es wurden

aber auch Hanf, Raps oder Rübsamen verarbeitet. Die größten Mengen des erzeugten Öls wurden für Leuchtzwecke genutzt. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts gelang die Vervollkommnung der Öllampe, die sich allmählich gegen den Kienspan durchsetzte. Mit dieser Lampe war es dem Landmann möglich, sein Leuchtöl kostengünstig durch den Anbau von Ölfrüchten und die Herstellung des Öls in der Ölmühle im Lohnwerk zu beschaffen.

Ab dem Jahre 1706 wird eine Mahlmühle in dem Anwesen erwähnt. In der Mitte des 19. Jahrhunderts gründete dann der Gerber PETER ROTH in der Trutzmühle eine Gerberei. Sie war der Ursprung für die später umfangreiche Lederindustrie im Lorsbachtal. Das Gerben von Leder in Lorsbach läßt sich jedoch anhand einer landgräflichen Verordnung schon im 18. Jahrhundert (1713) nachweisen.

Das eigentliche Mühlengebäude mit Fachwerk aus dem Jahre 1742 existiert heute noch. Der Mühlgraben und die Gefällestufe sind erhalten. Im Jahre 1929 wurde das bis dahin vorhandene Wasserrad durch eine Zweikammerturbine mit 22 kW Höchstleistung bei 3 m Fallhöhe ersetzt. Die Trutzmühle besaß ab 1913 einen gemeinsamen Mühlgraben (sogenannte Mühlenstaffel) mit der Erbleihmühle. Er diente als Ersatz für den seit dem Mittelalter bestehenden gemeinsamen Mühlgraben der Schleifmühle und der Erbleihmühle (siehe unter Schleifmühle). Hierbei wurde der Untergraben der Trutzmühle mit einer sogenannten eisernen Mühlgrabenüberführung über den Mutterbach geführt.

3.4. Erbleihmühle

Die Erbleihmühle ist die wichtigste Lorsbacher Mühle. Sie war im Besitz des jeweiligen Landesherren und wurde als klassische Mahlmühle erblich verliehen. Im Salbuch von 1592 wird sie als Mühle mit zwei Mahlgängen erwähnt. Entsprechende Leihbriefe und Unterlagen liegen seit dem Jahre 1492 vor.

Von der rechtlichen Seite her war die Möglichkeit zur Errichtung einer Mühle auf einen kleinen Kreis von Menschen eingeschränkt. Die Anlage einer Mühle setzte das Recht voraus, das Flußbett zu deren Errichtung und das Wasser als treibende Kraft für die Wasserräder benutzen zu dürfen. Zur Ausübung des Mühlengewerbes genügte seit dem 12. Jahrhundert das Mühlenrecht des Grundherren nicht mehr. Der König beanspruchte das Mühlenregal für die größeren Flüsse. So kennen wir von 1158 das Mühlenregal (Regale sind wirtschaftlich nutzbare Hoheitsrechte, z. B. Zoll-, Münz- oder Mühlenrechte), das Kaiser FRIEDRICH BARBAROSSA sich vorbehielt.

Es zählte zu den niederen Regalien, während zum Beispiel Gerichtsbarkeit und Heerbann zu den höheren Regalien gerechnet wurden. Das Wasser der kleinen Bäche auf dem Lande dagegen wurde nach alter deutscher Rechtsauffassung zur Allmende, das heißt zu dem allen Dorfgenossen gehörenden Gemeindepark, gerechnet. Im Laufe des Mittelalters verstanden es die Landesherren, auch die des Rhein–Main-Gebietes, diesen Rechtstitel in ihren Besitz zu bringen.

Nach dem Eigentumsrecht betrachtet, hatten die Mühlen unterschiedliche Charaktere. Sie konnten durch die verschiedenen Formen der Lehen, der Pacht, durch Kauf oder eigene Errichtung erworben sein. Neben den adligen Gutsmühlen, die in Eigenregie betrieben wurden, verliehen die Landesherren ihre Mühlen, wie andere landwirtschaftliche Güter auch, in Erbpacht (Erbleihe). Die Verleihung von Gütern erfolgte durch die jeweilige Rentkammer.

Die Erbleihe stellte eine Form des Besitzes dar, bei der das Eigentumsrecht von der dauernden Nutzung derart getrennt war, daß diese gegen Entrichtung bestimmt festgelegter Leistungen einem anderen als dem Eigentümer zustand, und zwar als vererbliches dingliches Recht, das aber ohne Genehmigung nicht veräußert werden durfte. Unter den Erbleihbriefen, die sich für die Lorsbacher Erbleihmühle im Staatsarchiv Wiesbaden recht zahlreich finden lassen, bestehen weitgehende Übereinstimmungen. Bei den Erbleihern gab es ein Nutzungseigentum des Erbleihträgers und ein Obereigentum des Erbleihherren.

Die Einzelheiten dieses Vertrages wurden durch den Erbleihbrief festgelegt, der über jede Leihe ausgestellt werden mußte. Durch die Unterzeichnung einer gleichlautenden Zweitschrift (Revers) bestätigte der Erbpächter die Bedingungen.

Der Erbbeständer hatte die jährlich festgelegte Erbpacht zu entrichten. Er mußte die Bauten erhalten, erhielt allerdings das Bauholz für den Mühlenbau aus den herrschaftlichen Waldungen.

Eine Verschärfung der Mühlengerechtigkeit bestand in der Verhängung des Mühlenzwangs (Mühlenbann). Durch das Bannrecht wurde den Einwohnern des Bannbezirks verboten, ihr Mehl in einer anderen Mühle als der des Bannbezirks mahlen zu lassen. Zur Verdeutlichung des Vorgesagten sei hier ein Leihbrief für die Lorsbacher Erbleihmühle aus dem Jahre 1585 wiedergegeben.

Das Original vom 20. Juni 1585 trägt das Siegel und die Unterschrift des Landgrafen Ludwig von Hessen.

„Von Gottes Gnaden
Wir Ludwig Landgraf zu Hessen, Grave zu Catzenelnbogen, Dietz, Ziegenhain und Nidda etc. Thun kund und bekennen hieran öffentlich vor uns, und unserer Erben, daß wir Franzhen Weißbroden von Ostheim uff sein unterthäniges Suchen und Bitten mit unserer Mühlen zu Lorspach, wie soliche vor Ihm hat Friedrich Möller von uns einig gehabt, zu Erblehen gnädiglich belehnt haben. Leihen ihm die auch hiermit und in Kraft dieses Briefes, dergestalt und also, daß er und seine Erben soliche Mohlen, mit den dazugeordneten drei Waagen Wißwachs, und zweien Fuder Strohes, so ihm jährlichs aus unserem Lidderbacher Heu gefolgen, von uns und unseren Erben zu erblichen inne haben, sich derselbe nach seinem besten Nutzen, Wissen und Gebrauchen, sich selbst aber nicht beschweren noch mit unserem oder unserer Beamten vorwissen und ausdrücklicher Bewilligung bei Verlust der Leihe veräußern, verkaufen, verpfänden, versetzen, zerreißen, verteilen, oder in andere Hände, wie das geschehen oder Nahmen haben möchte kommen lassen, und uns oder an unserer stadt unseren Keller, den wir jetzo oder künftig zu Eppstein haben werden, davon jährlich und eines Jahrs besonder, 40 Malter Korns so muß guter reiner schöner Frucht, zu sambtt einen Kappaun von der Mühlen Hoffreide, auch achtzehn Albus aus der Wiesen daran, in unserer Kellerey daselbst unweigerlich lieffern und außrichten soll, und damit sich auch gedachter Möller umb soviel besser betragen und den vorgesetzten Pacht, zu gebührender Zeit, ausrichten, die Mühle auch in keinen Abfall gerathen möge, so wollen wir, das unsere Unterthanen zu Lorspach, Langenhain, Diedenbergen und unsere Hofleuth zu Hausen vor der Sohn, nirgends anders, als bei ihm Joachim Möllern, mahlen, wie er denn auch gen Ober- und Niederlidderbach, seiner Gelegenheit nach fahren und daselbsten zu mahlen suchen möge. Doch, das der Möller auch an allen denselben Örtern die Frucht, zu rechter Zeit abhole, und das Mehl wiederbringe, und sich mit ungebührlichem Mölter nicht beschwere, auch denen, so es begehren, uff die Waage mahlen, darauf denn unsere Beamten ein sonderfleißiges uffmerkens haben, auch sonsten da dem Möller an Grundbäumen, Wellbäumen und anderen umblaufenden Gezeuge zu selbicher Mohlen Holzes von Nöten hat, dieselbigen Mängel besichtigen, und nach Befindung unserem Förster anzeigen sollen, wieviel der Möller dazu Holzes bedürftig welches ihm forters durch unseren Förster aus unseren Wälden im Amt Eppstein gegen zimblichen Forstgeld soll angewiesen und gelassen werden, und alldiweil gedachter Möller vorgesetzten Pacht und Zins getreulich und zu gebührender zeit, und sich dieser Leihe allenthalben verhalten wird, soll er umb mehrens Zins un lieben Zinsmanns Willen darum nicht verdungen werden, doch, das auch soliche Mohlen in der Zeit, so oft sich der Fall mit ihm dem Leyenträgen, der uns nach dem Willen Gottes, zusteht, die Mühle auch mit unserem oder unserer Beamten Vorwissen verkauft oder in einem anderen Weg veräußert wurde, von uns oder unseren Erben wiederumb empfangen werden, und uns auch unseren Erben daneben nicht weniger, wie zu Anfang dieser Mohlenerbauung abgeret worden wie allweg vorbehalten bleiben, da wir die Mohlen in unserer selbst Brauch und Nutzung haben wollten, das wir alsdann die selbige gegen billige Ablegung einhundertsechzig fünf Gulden, den Gulden zu zwanzig vier Albus, Besserung, so wir Ihm darauf gnädiglich zugelassen und gestattet, zu unserern Händen nehmen mögen, zu wessen er uns diesen Reversbrief übergeben und darin verpflichtet hat, ohn Gebärde, zu bekunth haben wir uns mit eignen Handes underschrieben, und unser Secret auf diesen Brief drucken lassen. Der gegeben ist zu Marburg am 20. Juni anno 1585
Ludwig Landgraf zu Hessen"

Besondere Bedeutung erhielt die Erbleihmühle für die Elektrizitätsversorgung von Lorsbach. Um das Jahr 1908 erzeugte der Ingenieur KRUMM aus Niedernhausen zunächst mit einer transportablen Dampfmaschine (Loko-

mobil) den ersten Strom für Lorsbach. Im Jahre 1913 nutzte er dann die vorhandene Wasserkraft durch den Einbau einer Francis-Schachtturbine mit liegender Welle zur Stromerzeugung. Diese Turbine lieferte 22 kW Leistung. Zu diesem Zweck wurde der alte Mühlgraben stillgelegt und durch einen neuen Mühlgraben mit der unter der Trutzmühle erwähnten eisernen Mühlgrabenüberführung ersetzt.

Der Strombezug der damaligen Zeit ähnelte mehr einer Stromverteilung. Die Abnehmer bezahlten eine Pauschale, die nach Leistung gestaffelt war. Mit einem leistungsabhängigen Schalter wurde die ganze Abnahmestelle bei Überschreitung der bezahlten Leistung einfach abgestellt. Hatte man zum Beispiel für eine 10-Watt-Birne bezahlt und schraubte nun eine 15-Watt-Birne ein, so wurde der Strom automatisch abgestellt und man saß im Dunkeln. 1916 wurde die Anlage als Station Lorsbach von den Main-Kraftwerken übernommen und an das überregionale Netz angeschlossen. Die Wasserkraftanlage wurde jedoch weiterbetrieben. Besonders in den Notzeiten nach den beiden Weltkriegen wurde so ein Teil Lorsbachs mit elektrischem Strom versorgt.

1980 wurde die Gefällestufe beseitigt. Lediglich ein Teil des Obergrabens und der Auslauf des Untergrabens sind noch sichtbar.

3.5. Untermühle

Auf der Karte DILICH ist eine Mühle, allerdings ohne besondere Namensangabe (bei DILICH rotes Dreieck) auf dem Standort der Untermühle verzeichnet. Im 18. Jahrhundert tauchte in der vorhandenen schriftlichen Überlieferung der Name Untermühle erstmals auf. Im Juli 1854 erhält der aus Hohenstein stammende ADAM BRAUBACH die Genehmigung zur Errichtung einer Baumwollspinnerei unter Benutzung der Wasserkraft des damals noch Goldbach genannten Schwarzbachs.

In der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde die wasserrechtliche Genehmigung durch die Errichtung eines Eichenpfahls (Markierung der erlaubten Wasserstauhöhe) in einer öffentlichen Handlung vorgenommen, die der Vertreter des nassauischen Kreisamtes als Leiter der Handlung zusammen mit dem Bürgermeister der Gemeinde, zwei Feldgeschworenen und dem Triebwerksbesitzer vornahm. In der vorhandenen Urkunde heißt es:

„Dem Adam Braubach von Hohenstein, dermalen zu Lorsbach, wird auf das erneuerte Gesuch, um Gestattung der Anlage einer Baumwollspinnerei bei Lorsbach und Benutzung der Wasserkraft des Goldbachs unter Anlegung eines Wehrs von zwei Fuß

über der Bachsohle, nachdem durch Verfügung der h. Ministerialabteilung des Innern, die am 12. Januar 1854 von dem Kreisbezirksrath ertheilte Concession aufgehoben worden ist, auf Grund der weiteren Verhandlungen und der am 30. Mai 1854 erhobenen Expertise nach heutigem Beschluß des Kreisbezirksraths eröffnet, dass die Anlage der Baumwollspinnerei und die Benutzung der Wasserkraft des Goldbaches unter der Bedingung nunmehr gestattet wird,

1. dass bei b des Situationsrisses anzulegende Wehr eine Höhe von zwei Fuß sechs Zoll und sechs Linien niedriger bleibt, als der Kopf des am 13. März 1854 unter der Leitung des Herrn Kreisbaumeisters Götz gesetzten Aichpfahles nachweist und nur mit seiner halben Höhe, also mit einem Fuß, in festem Steinwerk, dagegen mit dem zweiten Fuß beweglich in Form eines s. g. Balkenwehrs construiert wird.

2. dass dieses Wehr ganz horizontal, in jeder Beziehung von dauerhafter Beschaffenheit und um den vierten Teil breiter, als der Bach Normalbreite hat, errichtet wird sowie dass seine Seiten gut verwahrt und mit dem Ufer so verbunden werden, dass keine Einrisse in dasselbe stattfinden können.

3. dass der Wasserleitungsgraben wasserdicht hergestellt und erhalten, auch bei Schneehäufungen, Eisstopfungen und ähnlichen Störungen des regelmäßigen Wasserlaufs gehörig geräumt wird.

4. dass bei d des Situationsplans eine circa 14' breite steinerne Brücke über den Wasserleitungsgraben auf Kosten des Supplicanten erbaut und erhalten wird.

5. dass der Bau selbst nach dem vorgelegten Plan ausgeführt wird.

6. die Regulierung des Wasserlaufzinses vorbehalten bleibt.

Höchst den 1. Juni 1854
H. N. Kreisamt
gezeichnet: unleserlich“

Am 6. März 1897 wurde dann die Lederfabrik Wirtz & Kathrein gegründet. Die Wasserkraft wurde durch ein oberschlächtiges Wasserrad von 11 kW Leistung genutzt. Eine Dampfmaschine von 24 PS wurde zusätzlich installiert. Am 30. Juni 1980 stellte die Firma Wirtz & Kathrein ihren Betrieb ein. Die Fabrikanlagen wurden abgerissen und durch Wohnbauten ersetzt. Auch die vorhandenen Wasserbauten der Gefällestufe wurden beseitigt.

3.6. Kräckmannsmühle/Krebsmühle

Die Kräckmannsmühle ist eine relativ junge Mühle, die erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts entstanden ist. Sie wurde erbaut von Adam Kräckmann. Die Anlage der Mühle wurde von Seiten der Landesregierung im Juli des Jahres 1847 genehmigt und Kräckmann ging zügig an den Ausbau des Werkgrabens und die Errichtung des Mühlengebäudes. Hierbei beschäftigte er im August 1847 über 30 Arbeiter zum Ausheben des Mühlgrabens und zur Er-

richtung des Wehres, wie es in einem Beschwerdebrief von zwei Lorsbacher Bürgern namens JAKOB ROTH und GEORG GROSSMANN heißt, die eine Überflutung ihrer angrenzenden Wiesen durch den Bau des Stauwehrs befürchteten. Ob diese so entstandene Mühle erst als Mahlmühle oder gleich als Wollspinnerei betrieben worden ist, ist unklar. KRÄCKMANN hat jedenfalls schon in seiner Zeit als Erbleihmüller im Jahre 1846 den Betrieb der kleinen Wollspinnerei in der Erbleihmühle beantragt.

Die Mühle wurde mit zwei eisernen Wasserrädern ausgestattet und nach KRÄCKMANNS Tod im Jahre 1869 durch seinen Sohn MARTIN KRÄCKMANN, den späteren Lorsbacher Bürgermeister, weiterbetrieben.

Im Jahre 1911 brannte die Wollspinnerei vollständig ab. Nach dem Wiederaufbau in der heute noch bestehenden Form wurde im Jahre 1920 hier die Lederfabrik Wagner & Spranger gegründet. Diese stellte den Betrieb aus wirtschaftlichen Gründen jedoch bald wieder ein. Das Anwesen ging in den Besitz der Firma Rühl über, in dem es sich heute noch befindet.

Die eigentliche Gefällestufe befindet sich unter dem Gebäude (sogenannte binnenschlächtige Mühle). Hier ist eine nutzbare Fallhöhe von 2,40 m vorhanden. Die Überreste der zwei eisernen Wasserräder wurden vor einigen Jahren ausgebaut.

Nach einer Planung des Autors wurde die Anlage reaktiviert und die vorhandene Wasserkraft des Schwarzbachs durch den Einbau einer modernen Durchströmturbine zur Elektrizitätserzeugung genutzt. Mit dieser Anordnung ist es möglich, eine Jahresarbeit von rund 83000 kWh zu erzeugen.

Im Zusammenhang mit der Kräckmannsmühle soll auch die Krebsmühle Erwähnung finden. Diese liegt zwar auf Hofheimer Gebiet und fällt somit eigentlich nicht unter den betrachteten Abschnitt, da sie aber im Untergraben der Kräckmannsmühle liegt und mit ihr eine gemeinsame Wehranlage und ein gemeinsames Einlaufbauwerk besitzt (sogenannte Mühlenstaffel), erscheint eine Betrachtung hier sinnvoll. Die Krebsmühle wurde im Jahre 1851 durch den Hofheimer Gerbermeister WENDEL JOSEF BURKHARDT als Lohmühle erbaut. Sie war eine kleine Werkmühle, die dazu diente, den BURKHARDTschen Gerbereibetrieb mit der zum Gerben benötigten Lohe zu versorgen. Sie wurde am 1. Dezember 1851 in Betrieb genommen und war mit einem oberschlächtigen Wasserrad und einem Mahlgang ohne Stampfe ausgestattet. In einer Lohmühle wurde Eichen- oder Tannenrinde (Lohe) zum Gebrauch der Gerber gestoßen oder gemahlen. Die Stoßvorrichtung

ähnelte der in einer Ölmühle. Die Mahlvorrichtungen in der Krebsmühle waren so wie die in einer deutschen Mahlmühle konstruiert, jedoch die Führung der Mühlsteine mußte dem Mahlgut angepaßt und gröber sein. 1931 wurde hier die Lederfabrik Hemmerich & Kliss gegründet, die bis Ende 1990 produzierte. Die Gefällestufe ist bis heute mit einem oberschlächtigen eisernen Wasserrad, Baujahr 1937, ausgestattet. Die so erzeugte mechanische Energie wurde von der Firma Hemmerich & Kliss über eine Transmission zum Antrieb von Walkfässern genutzt.

4. Perspektiven der Wasserkraftnutzung

Kleine Wasserkräfte eignen sich nicht besonders gut zum Betrieb von Turbinen. In diesem Bereich werden nach wie vor Wasserräder eingesetzt. Nachteilig ist bei diesen die Einzelfertigung und die fehlende Anpassungsmöglichkeit an wechselnde Ober- und Unterwasserstände. Diese Nachteile lassen sich vermeiden, wenn man an Stelle der Wasserräder Wasserkraftschnecken verwendet, die in Aussehen und Ausführung den aus der Abwassertechnik bekannten Wasserförderschnecken entsprechen (Abb. 5). Wenn man von einfachen Schöpfvorgängen in der Wasserhebetechnik des Altertums absieht, kann die Wasserförderschnecke mit aller Wahrscheinlichkeit als die älteste Art einer Pumpe im Sinne der Flüssigkeitsförderung bezeichnet werden.

Im 3. Jahrhundert vor Christi erfand der Physiker und Mathematiker Archimedes (287–212 v. Chr.) die nach ihm benannte „Archimedische Schnecke", die zur Landbewässerung und vermutlich auch als Schiffslenzpumpe Anwendung fand.

Bereits im folgenden Jahrhundert wurde die Wasserförderschnecke bei den Römern und fast zur gleichen Zeit bei den Ägyptern bekannt und fand in der zu dieser Zeit schon hochentwickelten Be- und Entwässerungstechnik Anwendung. Eine mehrstufige Anordnung einer derartigen Wasserhebeanlage der Römer gibt Abb. 6 wieder. In der nachchristlichen Zeit ist das Schneckenförderprinzip in der Wassertechnik erst ab dem 14. Jahrhundert angewandt worden. Besonders für die Wasserkünste wird zu diesem Zeitpunkt die Anwendung der Wasserförderschnecke geschichtlich vermerkt. Wegen ihrer verhältnismäßig geringen Förderhöhe findet sie allerdings zur Zeit der Einrichtung öffentlicher Wasserversorgungsanlagen im 19. Jahrhundert in der Versorgungs- und Sanitärtechnik kaum Anwendung, zumal zu dieser Zeit mit der Kolbenpumpe bereits das „klassische Fördergerät" zur Überwindung großer Höhenunterschiede zur Verfügung stand.

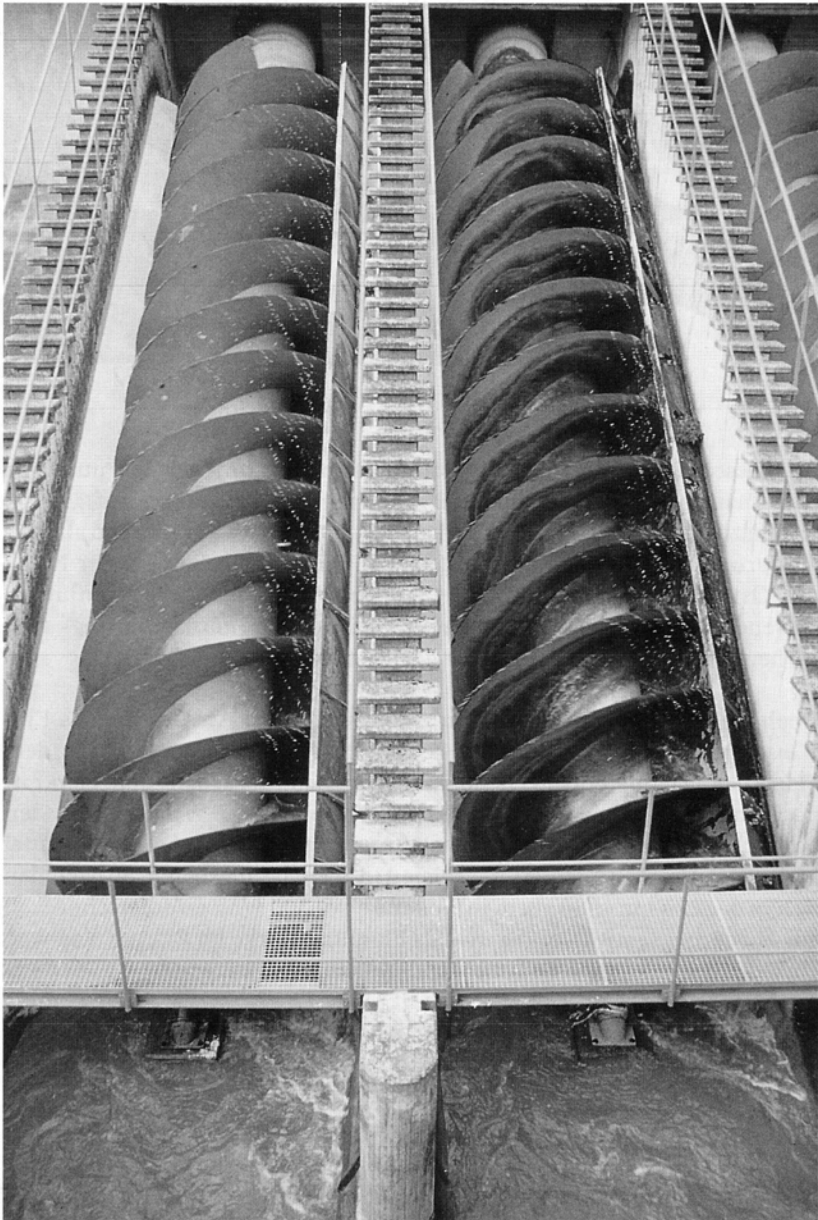


Abb. 5. Wasserkraftschnecke.

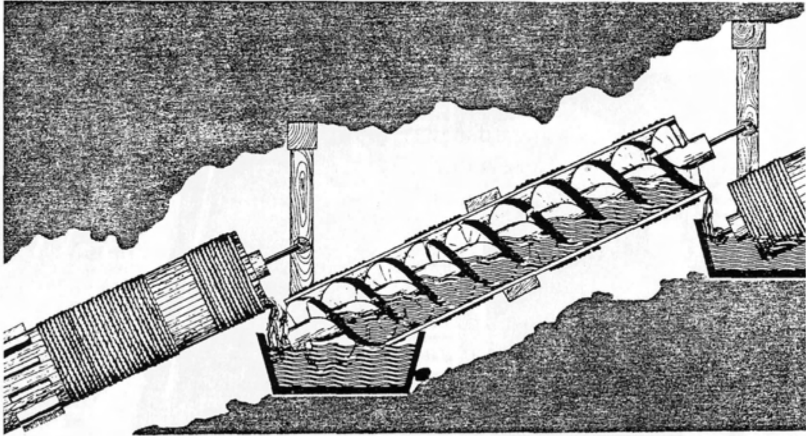


Abb. 6. Römische Wasserhaltungsanlage.

Aus diesem Grund war die Wasserförderschnecke in jener Zeit nur noch dort anzutreffen, wo verhältnismäßig große Wassermengen auf geringe Höhen zu heben waren. Es war deshalb naheliegend, sie vorwiegend als Entwässerungspumpe in Niederungsgebieten, z. B. in den Poldern der Nord- und Ostsee, zur Landentwässerung und Schaffung künstlicher Vorflut anzuwenden. Eine Reihe solcher Anlagen – teilweise in Holzausführung – sind bis heute erhalten und einige sogar noch betriebsfähig.

Doch die Antriebsfrage drängte zur überwiegenden Anwendung als Entwässerungseinrichtung. Während ARCHIMEDES, wie auch den Römern, dem Stand der Technik entsprechend, ausschließlich Menschen- und Tierkraft zur Verfügung standen, hatte sich zwischenzeitlich die Windkraft für den Schneckenantrieb geradezu als ideales und zugleich billiges Antriebsmittel in den windreichen Niederungsgebieten in Seenähe angeboten. So befanden sich in der Zeit um 1930 allein in Holland etwa 300 Wasserförderschnecken zur Niederungsentwässerung und als Flutpumpwerke im Einsatz, von welchen der überwiegende Teil mit Windkraft angetrieben wurde.

In Deutschland war die Anwendung der Wasserförderschnecke, mit wenigen Ausnahmen an der Ostsee, bis zur letzten Jahrhundertwende infolge nicht so günstiger Gegebenheiten immer seltener geworden. Die Herstellung von Wasserförderschnecken wurde deshalb bei uns vollständig eingestellt. Die wenigen benötigten Anlagen wurden von holländischen Herstellerfirmen bezogen. Alle diese Umstände führten zu der irrtümlichen Bezeichnung der Wasserförderschnecke als typisch holländisches Gerät. In Wirklichkeit war Holland wegen des großens Bedarfs an Polderpumpwerken und den

günstigen Antriebsbedingungen durch Windkraft lediglich der häufigste Anwender. Entsprechend waren holländische Herstellerfirmen bei der Entwicklung für das neue Einsatzgebiet „Abwasserhebung" richtungsweisend.

Der wirtschaftliche Wiederaufschwung in Deutschland nach dem letzten Krieg führte mit der Verbesserung der Lebens- und Sanitärverhältnisse zum Bau vieler Zentralkanalisationen und Klärwerke.

Die mit Wasserförderschnecken angestellten Untersuchungen auf Leistungsverhalten und Wirkungsgrad überraschten im positiven Sinn. Da auch die nachfolgenden Experimente mit zusätzlicher Belastung durch abrassive Stoffe und Wickelteile zu ebenso guten Ergebnissen führten, entschloß man sich zur Erstellung von Schneckenhebewerken für die Abwasserförderung. So folgten bald Anlagen an vielen Orten, wobei sich an der Herstellung der Wasserförderschnecken auch bereits wieder deutsche Firmen beteiligten. In dieser Zeit begann eine fruchtbare Entwicklungsarbeit, die sich vorwiegend auf die bauliche Gestaltung und Verbesserung der Antriebe und Hilfsmittel bezog, die aber doch geeignet war, die Wasserförderschnecke den schwierigen Betriebsbedingungen anzupassen, um sie zu einem sicheren, wirtschaftlichen und langlebigen Hilfsmittel der Abwasser- und Entwässerungstechnik zu machen.

Es gibt heute kaum eine Kläranlage ohne Schnecke, jedermann kennt den „riesenhaften Fleischwolf", der das Abwasser nach oben befördert. Eine Abwasserschnecke, in deren Antrieb die Rücklaufsperre fehlte, gab schon vor 30 Jahren den ersten Hinweis auf die Möglichkeit, die Schnecke als Kraftmaschine arbeiten zu lassen. Die damalige Energiesituation bot jedoch keinen Anlaß, der Sache nachzugehen. Erst der allgemeine Trend zur weitestgehenden Nutzung aller regenerativen Energien gab den Anstoß zur Entwicklung der Wasserkraftschnecke.

Durch Arbeiten von RADLIK (1995) ist bekannt, daß die Wasserförderschnecke sich als leistungsfähige Kraftmaschine anwenden läßt, wenn man die Fließrichtung umkehrt, eine Feststellung, die schon NAVIER 1819 niedergeschrieben hat. Untersuchungen haben gezeigt, daß Schnecken bei kleinen und kleinsten Wasserkräften nicht nur den Turbinen, sondern auch Wasserrädern technisch und wirtschaftlich überlegen sind.

Die Wasserkraftschnecke ist von ihrer physikalischen Funktion ein Wasserrad, das weder Druck noch Strömung, sondern ausschließlich die Lageenergie des sich in stationärem Zustand befindenden Wassers ausnutzt, wie z. B. auch das oberschlächtige Wasserrad. Analog ist die Wasserförderschnecke keine Pumpe sondern ein Gleichdruckhebewerk, das einen be-

grenzten Gefäßinhalt auf eine durch die Abmessungen der Anlage festgelegte Höhe hebt, so wie es bei einem Ziehbrunnen mit Eimer, einem Schöpfrad oder einem Becherwerk geschieht.

Von der Wasserförderschnecke unterscheidet sich die Wasserkraftschnecke nur dadurch, daß ihr Wasser am oberen Ende zugeführt wird und unten ausläuft. Das unter Einwirkung der Erdbeschleunigung absinkende Wasser versetzt die Schnecke in Drehung, die niedrige Drehzahl wird ins Schnelle übersetzt, um einen Generator anzutreiben. Alle Hauptteile der Förderschnecke und der Kraftschnecke sind absolut gleich. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, serienmäßige Abwasserschnecken zu verwenden, ein entscheidender Vorteil gegenüber der Einzelfertigung von Wasserrädern.

Schnecken werden mit Durchmessern von 400 bis 4000 mm hergestellt. Ihr Schluckvermögen liegt zwischen 0,02 und 6 m^3/s Wasser. Sie können noch bei Fallhöhen von weniger als 1 m arbeiten. Nach oben ist die Fallhöhe auf 5 m bei kleinen und 12 m bei großen Schnecken begrenzt. Die Wirkungsgrade liegen nach neuesten Messungen um 80 % und übertreffen somit auch oberschlächtige Wasserräder.

Gegen Sand-, Schmutz- und Schwemmstoffe sind Schnecken unempfindlich, ein Rechen ist meistens nicht erforderlich. Fische und Frösche können die Schnecke unverletzt passieren, ein nicht zu vernachlässigender ökologischer Aspekt.

Wo häufig starke Spiegelschwankungen im Unter- oder Oberwasser auftreten, läßt sich die Schnecke durch Änderung des Aufstellungswinkels anpassen. Treten Schwankungen nur im Unterwasser auf, so kann das untere Schneckenende schwimmend gelagert werden, um sich selbsttätig dem Wasserstand anzupassen.

Nach dem „Mühlensterben“ der vergangenen Jahrzehnte liegen zahllose Kleinstwasserkräfte ungenutzt. Hier ist besonders vorteilhaft, daß Mühlteiche und Gräben meist noch vorhanden sind, und eine einfache Reaktivierung möglich ist.

An den drei reaktivierbaren Gefällestufen in der Lorsbacher Gemarkung steht nach Schätzungen des Autors eine potentielle Jahresarbeit von 300 000 kWh zur Verfügung.

Wenn man davon ausgeht, daß zur Erzeugung von einer Kilowattstunde in einem Heizkraftwerk $^1/_4$ Liter Öl benötigt wird, so würde der Ausbau einer Einsparung von etwa 75 000 l Öl/Jahr entsprechen. Aufgrund dieser Zah-

lenangaben erscheint es äußerst sinnvoll, die Reaktivierung von Kleinstwasserkraftanlagen zu unterstützen. Die steigende Umweltbelastung durch die fossilen Energieträger sollte auch die verstärkte Nutzung kleiner Wasserkräfte einleiten.

5. Schriftenverzeichnis

NAGEL, & RADLIK, K.-A. (1988): Wasserförderschnecken. – Wiesbaden. [Bauverlag]
RADLIK, K.-A. (1995): Wasserkraftschnecke – ein neuer Energiewandler. – Referat RWTH Aachen; Aachen.
ZEITZ, C. (1990): Projektierung eines Kleinstwasserkraftwerkes. – Diplomarbeit FH Bingen; Bingen.
– (1991): Wasserkraft im Lorsbachtal. – HGV-Lorsbach, H. **6**; Lorsbach.

Anschrift des Autors:
Dipl.-Ing. CARSTEN ZEITZ
Bornstraße 11
65719 Hofheim-Lorsbach

Manuskript eingegangen am 19. 12. 1995